

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑩ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平4-204628

⑤Int.Cl.⁵ 識別記号 庁内整理番号 ⑪公開 平成4年(1992)7月27日
G 02 F 1/133 575 7634-2K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全8頁)

⑥発明の名称 液晶表示装置

⑦特 願 平2-336383
⑧出 願 平2(1990)11月30日

⑨発明者 金子 淑也 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑩発明者 原口 宗広 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑪発明者 山口 久 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社
内
⑫出願人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
⑬代理人 弁理士 伊東 忠彦 外2名

明細書

1. 発明の名称

液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 複数の相転移型液晶が夫々画素セルとして規則的に配列された液晶ディスプレイパネル(11)により表示を行なう液晶表示装置において、

前記複数の相転移型液晶のうち、表示データの書き込みラインに対して該液晶が透明状態から散乱状態に到る応答時間以上の時間先行するライン上の各液晶に対して夫々散乱状態とする初期化を行なう初期化手段(12)と、

該初期化手段(12)により既に初期化されている表示データの書き込みラインの各液晶に対して表示階調に応じたレベルの駆動電圧を印加して書き込みを行なった後保持する書き込み及び保持手段(13)と

を有することを特徴とする液晶表示装置。

(2) 前記液晶ディスプレイパネル(11)は、前記複数の相転移型液晶の夫々に1対1に対応して接続された複数のスイッチングトランジスタ(23)を有し、

前記初期化手段(12)は、該複数のスイッチングトランジスタ(23)のうち初期化されるべきライン上の各液晶に接続された前記スイッチングトランジスタに対して1水平走査期間内の第1の所定期間オンとして、初期化用電圧を該オンとされたスイッチングトランジスタを通して該初期化されるべきライン上の各液晶に印加する手段であり、

前記書き込み及び保持手段(13)は該複数のスイッチングトランジスタ(23)のうち前記表示データの書き込みラインの各液晶に接続されたスイッチングトランジスタに対して1水平走査期間内の第2の所定期間のみオンとした後オフとして、該表示データを該オンとされたスイッチングトランジスタを通して該書き込みライン上の各液晶に駆

動電圧として印加する手段であることを特徴とする請求項1記載の液晶表示装置。

(3) 前記複数のスイッチングトランジスタ（23）に印加される前記初期化用電圧と前記表示データは、夫々1水平走査期間内で前記第1及び第2の所定期間ずつ時系列的に合成されてなることを特徴とする請求項2記載の液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔概要〕

相転移型液晶パネルを駆動する液晶表示装置に関する、

動画や中間調を表示することを目的とし、複数の相転移型液晶が夫々画素セルとして規則的に配列された液晶ディスプレイパネルにより表示を行なう液晶表示装置において、前記複数の相転移型液晶のうち、表示データの書き込みラインに対して該液晶が透明状態から散乱状態に到る応答時間以上の時間先行するライン上の各液晶に対し

ライン数が増えてもコントラストの低下がない大容量表示が可能であり、また光散乱を利用していいるため、他の液晶と異なり偏光板がなくても表示が見えるという特徴がある。

このため、この相転移型液晶を用いたドットマトリクス型液晶ディスプレイ（LCD）などの液晶表示装置では、光源の光利用率が極めて高く明るい表示が可能なために、投写型LCDとして実用化されている。

かかる相転移型液晶表示装置では、一画面の書き込みに長時間を要するため、動画表示が困難であり、動画表示が望まれている。

〔従来の技術〕

第6図は従来の液晶表示装置の一例の構成図を示す。同図中、1は単純マトリクス液晶パネルで、相転移型液晶セルがマトリクス状（水平方向にY₁～Y_n、垂直方向にX₁～X_m）に配列表示されている。また、2は走査ドライバ、3はデータドライバで、夫々水平方向（ライン方向）、垂

て夫々散乱状態とする初期化を行なう初期化手段と、該初期化手段により既に初期化されている表示データの書き込みラインの各液晶に対して表示階調に応じたレベルの駆動電圧を印加して書き込みを行なった後保持する書き込み及び保持手段とを有するように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は液晶表示装置に係り、特に相転移型液晶パネルを駆動する液晶表示装置に関する。

相転移型液晶表示装置はコレステリック相の光散乱状態とネマティック相の光透過状態の二つの状態をもって表示を行なう。その駆動方法はツイストネマティック型液晶のような累積応答を利用したリフレッシュ駆動方式と異なり、画面内の全セルを一斉に初期化した後に繰り返し書き込みを行ない、1フレーム分の選択走査で書き込みを完了する。その後、全セル共通に維持電圧を印加することにより、前記二つの表示状態を保持し、表示を行なう。そのため、相転移型液晶表示装置は表示

直方向の各液晶セルを駆動する。4は制御回路で、走査ドライバ2及びデータドライバ3を夫々制御し、液晶パネル1に所望の画像を表示させる。

次に、この液晶パネル1を構成する複数の相転移型液晶セルの動作について説明する。まず、初期化が行なわれる。すなわち、この初期化は画面内のセルのすべてに共通に第7図に示す如く波高値2Vd（ただし、Vdはヒステリシスの中心電圧）で例えば周期4msのパルスを10周期繰り返し印加し、第8図にHで示す如き透明状態とする。

次に書き込み動作を行なう。この書き込みは黒を書き込むセルには0Vを印加し、第8図にF₀で示す如く白濁化した状態とし、白を書き込むセルについては波高値2Vdのパルスを印加して前の透明状態を保持する。これを全走査ラインに繰り返し、書き込みを完了する。書き込み時間は液晶の相転移時間（H→F₀）で決まる。なお、選択後液晶セルは第7図に示す如くVdが非選択電圧として印加されるため、白濁化したセルは第8図にF₁で示す

状態に遷移しており、また透明セルは第8図にH'で示す状態に遷移している。

次にメモリ駆動が行なわれる。これは第7図に示すように、すべてのセルに走査ドライバ2からVdを印加し、表示を維持する。

このように、従来の液晶表示装置では、第9図に示す如く、初期化a、書き込みb、及びメモリ駆動cの状態を繰り返し、一画面の表示を行なっている。

[発明が解決しようとする課題]

しかるに、上記の従来の液晶表示装置では、書き込み時間としてライン当たり数msの時間が必要であるため、400ライン程度の画面を表示しようとすると、1秒以上の時間がかかり、そのため動きの早い動画像の表示が不可能であった。また、従来装置ではヒステリシス特性を利用したメモリ駆動を行なっているので、中間調を表示することもできなかった。

本発明は以上の点に鑑みなされたもので、動画

加電圧V_cから増加させていくときの透過率の変化は累積応答で、十数msから數十msの応答時間必要とする。これに対し、2Vd等、相転移型液晶を十分に透明状態とする印加電圧（セル電圧）から電圧を下降させていき液晶を散乱状態とするV_cに到るときの透過率は第2図にⅡで示す如く瞬時値応答で、数msの極めて短い応答時間で変化する。

本発明はかかる電圧-透過率特性のヒステリシス特性に着目し、前記初期化手段12により上記瞬時値応答時間相当分の走査ライン数分だけ、表示データ書き込みラインに先行して、液晶を散乱状態、すなわち黒にする初期化を1ラインずつ移動させて行ない、前記書き込みが保持手段13により充分初期化のできたラインから表示データを累積応答による特性を用いて順次書き込んだ後保持する。

従って、本発明では1ラインずつ表示データの書き込みができると共に、書き込まれる表示データは電圧-透過率特性の任意の位置のデータとすることができる。

や中間調を表示し得る液晶表示装置を提供することを目的とする。

[課題を解決するための手段]

第1図は本発明の原理構成図を示す。同図中、11は複数の相転移型液晶が夫々画素セルとして規則的に配列された液晶ディスプレイパネルである。12は初期化手段で、書き込みラインに対して上記液晶が透明状態から散乱状態に到る応答時間以上の時間先行するライン上の各液晶に対して夫々散乱状態とする初期化を行なう。13は書き込み及び保持手段で、既に初期化されている表示データの書き込みラインの各液晶に対して表示階調に応じたレベルの駆動電圧を印加して書き込みを行なった後保持する。

[作用]

相転移型液晶は一般に、電圧-透過率特性がヒステリシス特性を有し、第2図にⅠで示す如くその印加電圧（セル電圧）が光の散乱状態とする印

[実施例]

第3図は本発明の一実施例の構成図を示す。同図中、21はアクティブマトリクス液晶パネル（第1図の液晶ディスプレイパネル11に相当）で、相転移型液晶が画素セルとして垂直方向にn個、水平方向にm個、マトリクス状に配列されており、かつ、上記相転移型液晶（画素セル）の各々はスイッチングトランジスタとしての薄膜トランジスタ（TFT：Thin Film Transistor）23のソースに接続されている。第3図中、22j</p></p><p>j</p><img alt="Diagram of a pixel cell structure showing TFT 23, source line 22j, and drain line 23j." data-bbox="565 535 930 770"/</p><p>j</p>は上記マトリクス状に配列された複数の画素セルのうちj行k列の画素セル、23j</p><img alt="Diagram of a pixel cell structure showing TFT 23, source line 22j, and drain line 23j." data-bbox="565 535 930 770"/</p><p>j</p>はこの画素セル23j</p><img alt="Diagram of a pixel cell structure showing TFT 23, source line 22j, and drain line 23j." data-bbox="565 535 930 770"/</p><p>j</p>に接続されたTFT 23を示す。

制御信号発生回路24は、垂直同期信号Vsと第4図(A)に示す水平同期信号Hsとが入力され、これらに同期した第4図(B)に示す如き制御信号Cdiを発生する。この制御信号Cdiは一水平走査期間周期の方形波で、ハイレベルの期間は表示データ期間とし、ローレベルの期間は初期化データ期間とする。

データドライバ25はアクティブマトリクス液晶パネル21に表示データ又は初期化電圧を印加する回路で、制御端子Idに入力される上記制御信号Cdiに応じて切換わるm個のスイッチ251

(第3図の251 ℓ は ℓ 番目のスイッチ251を示す)と、m個の出力アンプ252(第3図の252 ℓ は ℓ 番目の出力アンプ252を示す)とを有している。m個の出力アンプ252の出力端はD ℓ 等のデータ線を介してアクティブマトリクス液晶パネル21のm列の相転移型液晶群(画素セル群)のTFTのドレインに接続されている。m個のスイッチ251は初期化の際に必要な電圧Viと表示データ電圧Vdaの一方を選択出力する。

走査ドライバ26はレジスタRi及びRsと、レジスタRi及びRsの一方の出力を選択するスイッチ261 $_1$ ～261 $_n$ と、スイッチ261 $_1$ ～261 $_n$ の出力を増幅して出力する出力アンプ262 $_1$ ～262 $_n$ と制御端子Isとを有する。レジスタRiには制御信号発生回路24からの初期化ライン選択信号Hiが書き込まれ、かつ、1水平走

で、初期化電圧Viは画素セル22j ℓ を散乱状態とする低電圧で一定値であり、一方、表示データ電圧Vdaは表示階調に応じてレベルが変化する電圧である。

走査ドライバ26はラインSjの表示データ期間にこのラインSjがアクティブになる信号(第4図(D)に示す)を出力し、TFT23j ℓ をオンとする。これにより、TFT23j ℓ のオン期間ではデータ線D ℓ を介して入力される表示データ電圧VdaがTFT23j ℓ のドレイン、ソースを通して画素セル22j ℓ に印加される。これにより、画素セル22j ℓ は電圧Vdaに応じて階調の表示を行なう。

TFT23j ℓ がオンとされるラインSjの表示データ期間の次の初期化データ期間では、走査ドライバ26はラインSkがアクティブになる信号(第4図(G)に示す)を出力して、このラインSk上の各TFTをオンとして、そのオンのTFTのドレイン、ソースを通して初期化電圧Viを画素セルに印加させ、それらの画素セルに黒を

書期間毎にシフトされ、レジスタRsには制御信号発生回路24からの表示ライン選択信号が書き込まれ、かつ、1水平走査期間毎にシフトされる。

スイッチ261 $_1$ ～261 $_n$ は制御端子Isに入力される前記制御信号Cdiに応じて切換わり、レジスタRiからの初期化ライン選択信号とレジスタRsからの表示ライン選択信号の一方を選択する。また、出力アンプ262 $_1$ ～262 $_n$ の各出力端はラインS $_1$ ～S $_n$ の信号線を介してアクティブマトリクス液晶パネル21の1行～n行の各TFT23のゲートに接続されている。上記のデータドライバ25と走査ドライバ26が前記初期化手段12及び書き込み及び保持手段13を構成している。

次に本実施例の動作について、アクティブマトリクス液晶パネル21のj行 ℓ 列の画素セル22j ℓ を例にとって説明する。データドライバ25は入力制御信号Cdiのハイレベル期間は表示データ電圧Vdaを出力し、Cdiのローレベル期間は初期化電圧Viをデータ線DIへ出力する。第4図(C)はこのデータ線DIへ送出された電圧

書き込む初期化を行なう。なお、ラインSkはラインSjに比し、前記瞬時値応答時間相当分先の走査ラインである。また、この初期化データ期間以後、次にラインSjの初期化が行なわれるまでは、TFT23j ℓ はオフであり、これにより、画素セル22j ℓ に電圧Vdaによる充電電荷が保持される。次の1水平走査期間では走査ドライバ26は前半の表示データ期間ではラインS $_{j+1}$ をアクティブにする信号(第4図(E)に示す)を出力した後、後半の初期化データ期間でラインS $_{j+1}$ をアクティブにする信号(第4図(H)に示す)を出力し、更に次の1水平走査期間の前半の表示データ期間ではラインS $j+2$ をアクティブにする信号(第4図(F)に示す)を出力する。なお、第4図では説明を簡単にするために、セル印加電圧は一方の電圧極性の場合だけについて説明している。以下、上記と同様の動作が繰り返され、表示データは1ラインずつ順次に書き込まれ、かつ、それに先行したラインの画素セルの初期化も1ラインずつ順次に行なわれる。

上記の本実施例の動作を表示様様と共に説明するに、例えば第5図(A)～(C)に示すように、表示ラインがnラインあるものとすると、まず一水平走査期間の前半の表示データ期間で第5図(A)に示す如く第1ライン(ここではj=1)の書き込みが行なわれる。この時点では既に第2ラインから第(k-1)ラインまでは初期化により黒く表示されている。なお、第kラインから第nラインには、1フレーム前の表示データが表示されている。

次に上記一水平走査期間の後半の初期データ期間で第5図(B)に示す如く、第kラインの初期化が行なわれ、第kラインの各画素セルはすべて散乱状態とされ、黒が表示される。

次の1水平走査期間の前半の表示データ期間では、第5図(C)に示す如く、既に初期化されている第2ラインの各画素セルに表示データが書き込まれる。

以下、上記と同様の動作が繰り返される。

ここで、H_sとV_sとはかならずしも現行テレ

ビの周期に限るものではない。

本実施例によれば、1ライン毎に次々に表示データが書き替えられていくので、動画の表示ができる。また、累積応答の任意のレベルの電圧を表示データとして印加できるため、中間調の表示ができる。

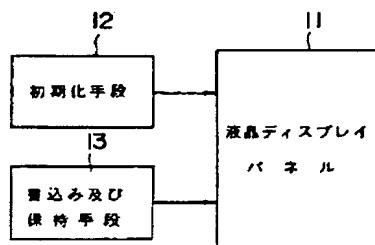
【発明の効果】

上述の如く、本発明によれば、1ラインずつ表示データを書き込むことができると共に、書き込まれる表示データを液晶の電圧-透過率特性の任意の位置のデータとすることができますため、相転移型液晶の特徴である偏光板が要らず表示が明るいという利点を損うことなく、動画表示と中間調表示を夫々行なうことができ、表示品質の向上に寄与するところ大である等の特長を有するものである。

4. 図面の簡単な説明

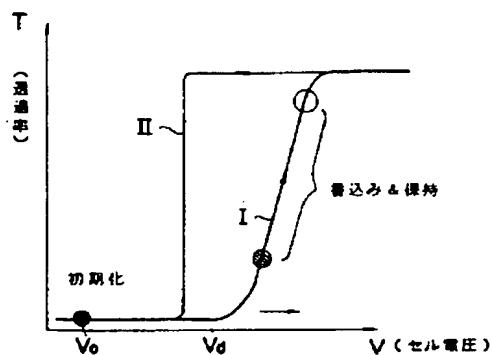
第1図は本発明の原理構成図、

第2図は本発明の作用説明図、



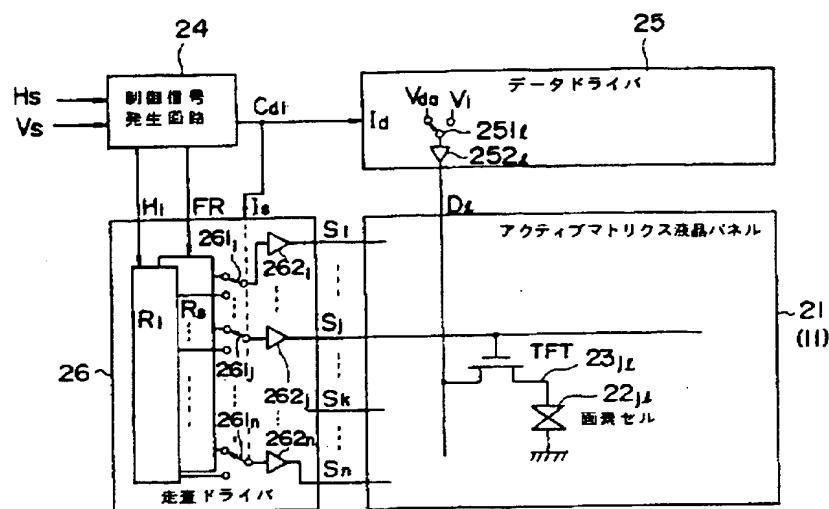
本発明の原理構成図

第1図



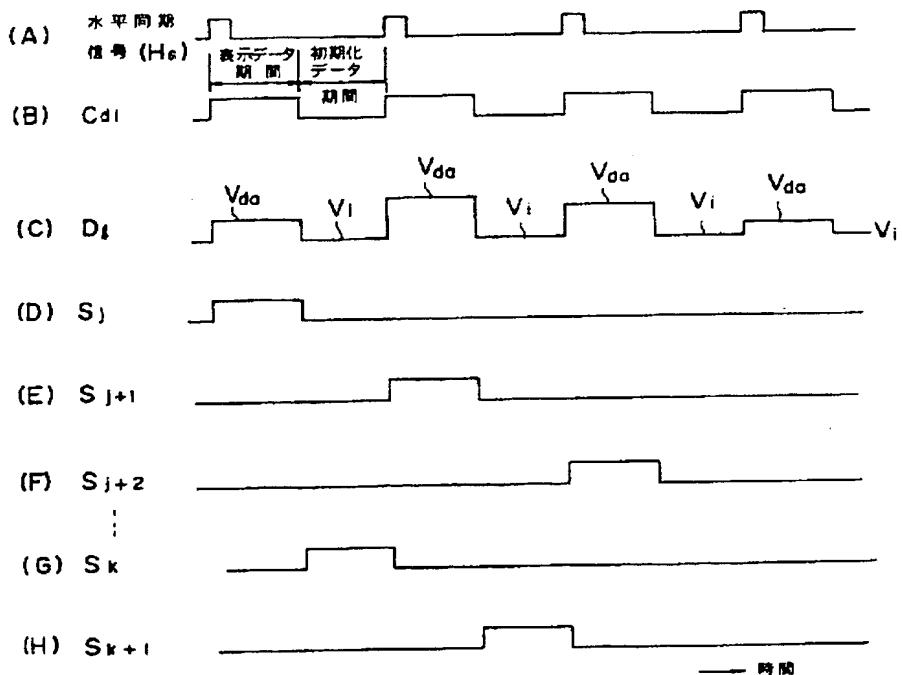
本発明の作用説明図

第2図



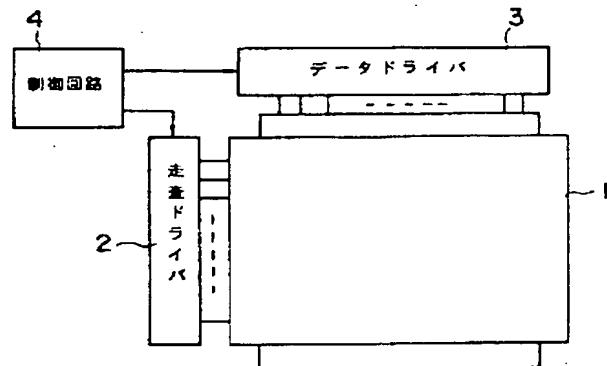
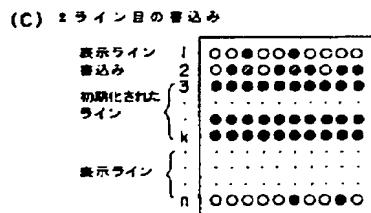
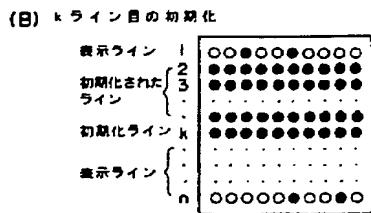
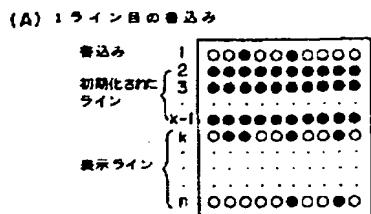
本発明の一実施例の構成図

第3図



第3図の動作説明用信号波形図

第4図

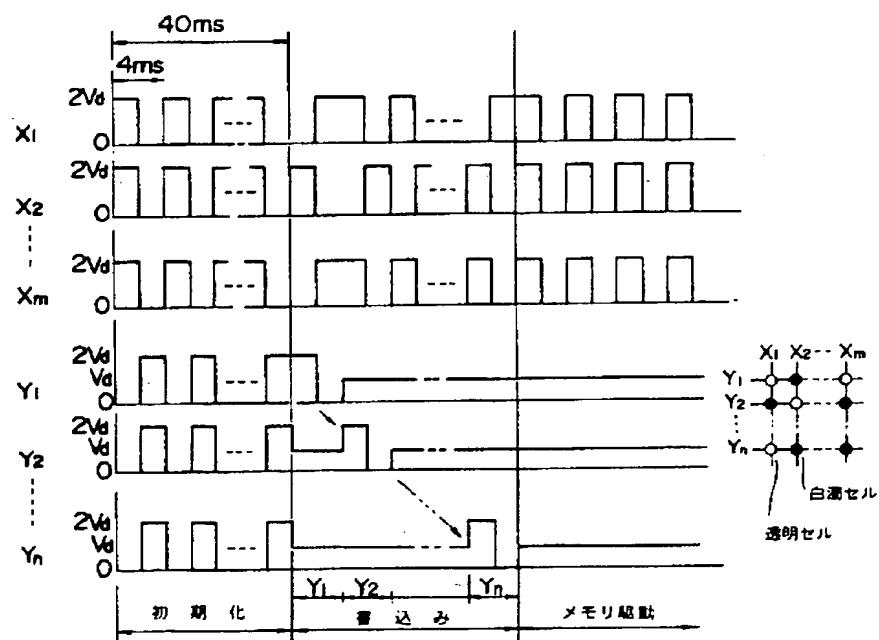


従来の一例の構成図

第6図

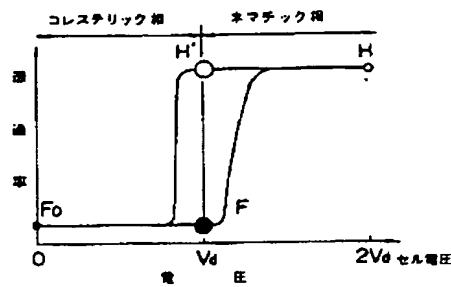
第3図の表示動作説明図

第5図

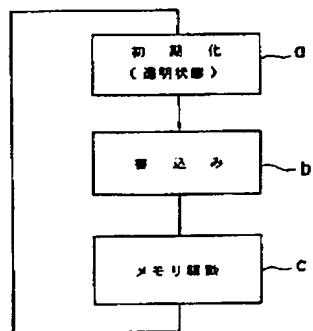


第6図の動作説明用タイムチャート

第7図



従来装置の駆動原理図
第8図



従来装置の駆動手順説明図
第9図